

**CFA '18 LE HAVRE ■ 23-27 avril 2018**  
**14<sup>ème</sup> Congrès Français d'Acoustique**



**L'atelier virtuel : vers une conception optimale d'instruments à vent évolutive à destination des facteurs**

J. Chabassier<sup>a</sup> et R. Tournemenne<sup>b</sup>

<sup>a</sup>INRIA - BSO - MAGIQUE3D, 200 avenue de la vieille tour, 33405 Bordeaux, France

<sup>b</sup>INRIA, 200 avenue de la vieille tour, 33405 Talence, France

juliette.chabassier@inria.fr

Notre projet contribue à proposer des solutions d'optimisation pour la facture d'instruments à vent. L'approche est basée sur une interaction forte avec les facteurs et les instrumentistes, en vue de définir des critères intéressants à optimiser de leur point de vue. Après avoir transcrit quantitativement ces critères sous la forme d'une fonction coût et d'un espace de paramètres de conception, nous souhaitons mettre en oeuvre des techniques numériques de pointe (éléments finis (FEM), inversion de la forme d'onde complète (FWI), réseau de neurones, techniques d'optimisation variées) versatiles (en termes de modèles, de formulations, de couplages) pour résoudre le problème d'optimisation. Nous souhaitons en particulier nous appuyer sur le fait que les ondes sonores dans les instruments satisfont les lois de l'acoustique dans les tuyaux (Equations aux Dérivées Partielles), ce qui nous donne accès à la technique de l'inversion de la forme d'onde complète, utilisable en domaine transitoire ou harmonique. Les méthodologies que nous souhaitons utiliser présentent l'avantage de faiblement dépendre du critère choisi, et de pouvoir s'adapter à de multiples situations physiques (décomposition multimodale dans le tuyau, présence de l'embouchure, ...), qui pourront donc être modifiés a posteriori. L'objectif est de procéder par itérations entre la facture instrumentale et l'outil de conception optimale (l'atelier virtuel) afin de se rapprocher à terme de critères représentatifs du timbre de l'instrument et de la facilité de jeu.